

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-103522  
 (43)Date of publication of application : 22.04.1997

(51)Int.CI.

A63B 53/04

(21)Application number : 08-292994  
 (22)Date of filing : 05.11.1996

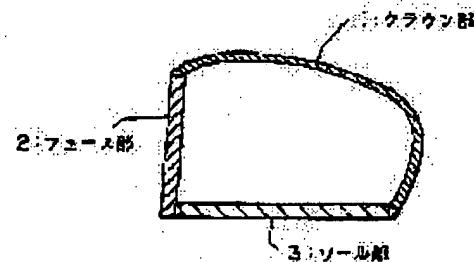
(71)Applicant : YAMAHA CORP  
 (72)Inventor : HOSHI TOSHIHARU  
 IIJIMA TAKASHI  
 TSUCHIDA ATSUSHI

## (54) GOLF CLUB HEAD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a metal golf club head excellent in the directional stability of a driven ball and capable of increasing the flight distance.

SOLUTION: A crown section 1 made of one of stainless steel, Fe alloy, Al alloy, Mg alloy, Ti-Al alloy, and Zn-Al alloy, a face section 2, and a sole section 3 are integrally connected. The metal crystal grain size of at least the crown section 1 is set to 50 $\mu$ m or below, the thickness of the crown section 1 is made thinner than that of the sole section 3, and the thickness of the crown section 1 is set to 0.8-1.6mm.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.05.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.09.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] It is the metal golf club head which comes to join the crown section, the face section, and the SOL section. A metal Stainless steel, Fe alloy, aluminum alloy, Mg alloy, a Ti-aluminum alloy, The golf club head which it is either of the Zn-aluminum alloys, the diameter of crystal grain of the metal which constitutes the crown section at least is 50 micrometers or less, and thickness of the crown section is made thinner than the thickness of the SOL section, and is characterized by the thickness of the crown section being 0.8-1.6mm.

[Claim 2] The golf club head which rigidity of the crown section is made at least lower than the rigidity of the SOL section, and is characterized by a loft angle increasing 0.5 to 2.5 degrees at the time of a hit ball in a golf club head according to claim 1.

---

**[Translation done.]**

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-103522

(43) 公開日 平成9年(1997)4月22日

(51) Int CL<sup>6</sup>  
A 63 B 53/04

識別記号

庁内整理番号

F I

A 63 B 53/04

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全4頁)

(21) 出願番号

特願平8-292994

(62) 分割の表示

特願平2-258234の分割

(22) 出願日

平成2年(1990)9月27日

(71) 出願人

000004975  
ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者

星 俊治

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式  
会社内

(72) 発明者

飯島 高志

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式  
会社内

(72) 発明者

土田 厚志

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式  
会社内

(74) 代理人

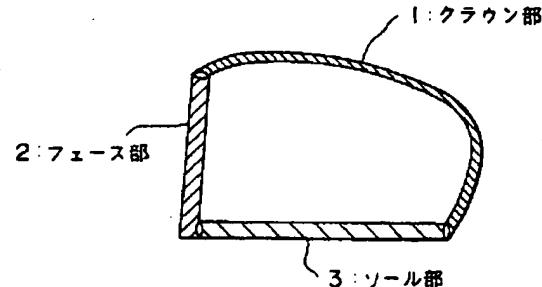
弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド

(57) 【要約】

【課題】 打球の方向安定性に優れ、飛距離の増大が可能な金属製ゴルフクラブヘッドを得る。

【解決手段】 ステンレス鋼、Fe合金、Al合金、Mg合金、Ti-Al合金、Zn-Al合金のいずれかからなるクラウン部1とフェース部2とソール部3を接合一体化し、少なくともクラウン部1の金属結晶粒径を50  $\mu$ m以下とし、クラウン部1の厚さをソール部3よりも薄くし、クラウン部1の厚さを0.8~1.6mmとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 クラウン部とフェース部とソール部を接合してなる金属製のゴルフクラブヘッドであって、金属がステンレス鋼、Fe合金、Al合金、Mg合金、Ti-Al合金、Zn-Al合金のいずれかであり、少なくともクラウン部を構成する金属の結晶粒径が50μm以下であり、クラウン部の厚さがソール部の厚さよりも薄くされ、かつ、クラウン部の厚さが0.8~1.6mmであることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項2】 請求項1記載のゴルフクラブヘッドにおいて、クラウン部の剛性が少なくともソール部の剛性よりも低くされ、打球時にロフト角が0.5~2.5度増加することを特徴とするゴルフクラブヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ゴルフクラブヘッドに関し、飛距離の増大が可能であって、スイートスポットが広く、打球の方向安定性に優れるようにしたものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ドライバーやスプーンなどのウッドクラブにおいては、クラブヘッドを従来のバーシモン製から金属製に変えた、いわゆる、メタルウッドがもっぱらやされている。このメタルウッドクラブのクラブヘッドとしては、ステンレス鋼やアルミニウム合金を素材とし、ロストワックス法などの精密鋳造法により製造されたものが主流を占めている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】こうした従来のゴルフクラブヘッドにおいては、フェース面がクラブの番手に応じて固有のロフト角に設定され、インパクト時にもロフト角が一定であることで、打球にはバックスピン量が多くかかる。バックスピン量が多いと、空気から受ける揚力が大きくなり、ボールがホップするように浮き上がり、インパクトから着地までの飛距離（キャリー）が伸びないばかりか、着地後のボールの転がり（ラン）も少ない。さらに、従来のゴルフクラブヘッドは鋳造法で製作していた為に、金属組織の結晶粒径を制御できず、結晶粒径が比較的大きく、韌性が低く、欠陥が多く、薄肉化すると耐久性に問題が生じるものであった。即ち、従来のゴルフクラブヘッドでは薄肉化することができなかつたので、ゴルフクラブヘッドの重量を増加させることなしにゴルフクラブヘッドを大きくすることができず、スイートスポットが狭く、打球時のボールの方向安定性が悪い等の問題があった。

【0004】この発明は、前記課題を解決するためになされたもので、飛距離を伸ばすことができ、しかも同一

重量でゴルフクラブヘッドを大きくしてスイートスポットの面積を大きくし、ボールの方向安定性を高めることのできるゴルフクラブヘッド（以下、単にヘッドと略記することがある）を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するためには、請求項1記載の発明にあっては、ステンレス鋼、Fe合金、Al合金、Mg合金、Ti-Al合金、Zn-Al合金のいずれかからなり、クラウン部とフェース部とソール部を接合し、少なくともクラウン部の金属結晶粒径を50μm以下とし、クラウン部の厚さをソール部の厚さよりも薄くし、かつクラウン部の厚みを0.8~1.6mmとした。

【0006】また、請求項2記載の発明にあっては、請求項1の要件に加えて、クラウン部の剛性を少なくともソール部の剛性よりも低くし、打球時にロフト角が0.5~2.5度増加するようにした。

## 【0007】

【作用】請求項1記載の発明によれば、ヘッドの耐久性を落とすことなく、ヘッド全体の剛性を高めることができ、薄肉化が可能となる。このためヘッドを大型化でき、スイートスポットを拡大でき、打球の方向安定性が向上する。

【0008】請求項2記載の発明によれば、さらにインパクト時にクラウン部が揺んで、ロフト角が増加し、ギヤ効果が生じる。このギヤ効果によりボールのバックスピン量が減少し、飛距離が伸びる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。図1は、本発明のゴルフクラブヘッドの一例を示すもので、このヘッドは、クラウン部1、フェース部2およびソール部3とからなるもので、ステンレス鋼、Fe合金、Al合金、Mg合金、Ti-Al合金、Zn-Al合金のいずれかから予め形成された上記の各部1、2、3を溶接等により接合一体化した中空構造のヘッドである。

【0010】また、このヘッドではクラウン部1のみあるいはこれとフェース部2およびソール部3のいずれかまたはすべてを構成する金属の結晶粒径が50μm以下、好ましくは10μm以下となっている。この結晶粒径を50μm以下とすることで、韌性が高められ、耐力等の機械的強度が向上し、これにより、ヘッド全体を薄肉化することができる。結晶粒径が50μmを越えるとかかる効果の発現度合が減少する。

【0011】結晶粒径の制御は、原材料となる金属材料の板材等が粒径50μm以下であれば、これをそのまま利用し、50μmを越えるものであれば熱間圧延後に溶体化処理を施す、あるいは冷間圧延後に溶体化処理を施すなどの加工をすることにより、50μm以下とすればよい。特に、クラウン部1については、熱間プレス加工

を施してこれを形成するようにすれば、結晶粒径が10  $\mu\text{m}$ 以下の微細で緻密な組織が得られ、韌性を大きく高めることができ、クラウン部1の厚みを効果的に薄くできて好ましいものとなる。また、このヘッドは、クラウン部1の厚さがソール部3の厚さよりも薄くされ、かつクラウン部1の厚さが0.8~1.6 mmの範囲となっている。このため、クラウン部1の剛性がソール部3の剛性よりも低くなる。これにより後述の実施例に示されるようにインパクト時のロフト角を0.5~2.5度増大させることができ、飛距離を延ばすことができる。クラウン部1の厚さが0.8 mm未満となると、薄くなりすぎて、この部分の機械的損傷のおそれが生じ、1.6 mmを越えるとロフト角の増大の効果が得られない。

【0012】図2はインパクト時にボールがヘッドに当たるときの図、図3はボールがヘッドから離れるときの図である。ボール4がフェース部2に当たるインパクト初期には、クラウン部は1の形状であり、この時のロフト角は $\theta_0$ である。そして、ボール4と衝突することにより、クラウン部1は1bのように撓み、フェース部は2bのように傾き、ロフト角は $\theta$ だけ増加する。このロフト角増加分 $\theta$ は好ましくは0.5~2.5度が良く、特に、1.0~2.5度が良好である。そして、この打球時のロフト角の増加によって、フェース面に接しているボールは、フェース面との摩擦力により、フェース面の下方に向って転がる方向（以後、正回転方向とする）の回転力を受ける（ギヤ効果）。これによって、ボールのバックスピン量が減少する。

【0013】従来のゴルフクラブヘッドにおいては、ロフト角が固定されているので、インパクト時にボールはフェース部2を転がり登る方向の回転力を受け、逆回転（バックスピン）を起こす。このバックスピン量が多いと空気から受ける揚力が大きくなりすぎて、図4で示すように飛距離（キャリー）とボールの転がる距離（ラン）が伸びない。しかしながら、この発明のゴルフクラブヘッドにおいては、正回転方向の回転力をボールに与えることで、バックスピン量を低減することができ、図4で示すように、飛距離は勿論ボールの転がる量とともに伸びる。

【0014】本発明にあっては、クラウン部1、フェース部2およびソール部3からなるヘッドの製造には、プレス加工以外に超塑性加工も用いられ、これらの加工方法により各部を成形したのち、溶接一体化する方法や超塑性加工と拡散接合を組み合わせた方法などが用いられる。

【0015】（実施例）本実施例においては、超塑性加工によりヘッドを製造した。図5に示すようなゴルフクラブヘッド型の成形キャビティーを有する分割可能な型5、6を用意し、分割された型5と型6の間に超塑性合金である25Cr-6.5Ni-3.2Mo-1N-Fの組成を有する2相ステンレス鋼合金からなる板体

7、7を2枚重ねて挟んだ。この時、流体導入口8を予め板体7に加工しておく。これを図6に示すように、超塑性加工温度である900°Cに熱した状態で流体導入口8から板体の間にArガスを圧入して、板体7、7を型の成形キャビティーに沿って超塑性変形させた。尚、歪速度は $10^{-4}/\text{sec}$ であった。

【0016】この時、この超塑性変形に伴い、2枚の板体7、7は拡散接合し、一体成形ができた。その後、成形品を型から取り外し（図7）、型で挟んでいた部分を切断除去してゴルフクラブヘッドを得た。（図8）

この実施例のゴルフクラブヘッドのロフト角は8.5度、平均結晶粒径は3  $\mu\text{m}$ 、クラウン部の肉厚は0.8 mm、体積は180ccであった。本実施例のように超塑性加工で製造する方法においては、拡散接合を利用して、一体成形が可能であり、また、深い形状でも加工することができる、分割を少なくすることができ、極めて効率的な製法である。

【0017】（試験例）実施例のゴルフクラブヘッドと、比較例として精密鋳造法で製造したゴルフクラブヘッドの試打テストを行った。比較例のゴルフクラブヘッドはステンレス鋼（SUS630）を使用し、精密鋳造法で製造したものである。この比較例のゴルフクラブヘッドのロフト角は8.5度、平均結晶粒径は0.5 mm、クラウン部の肉厚は1.0 mm、体積は150ccである。ヘッドスピード40m/secで試打テストを行い、その時のロフト角の増加量と飛距離を計測した。結果を表1に示す。

【0018】

【表1】

	ロフト角増加 (度)	キャリー (yds)	ラン (yds)	トータル (yds)
発明品	2.5	252	39	291
比較品	0	250	30	280

【0019】表1から、ステンレス鋼を使用し、超塑性加工で結晶粒径を小さく制御したゴルフクラブヘッドは、精密鋳造法で結晶粒径の大きいゴルフクラブヘッドと比較してギヤ効果が生じ、飛距離が大きく、優秀なゴルフクラブヘッドであることがわかる。さらに、これら2種類のゴルフクラブヘッドにおいて、打点をスポットからずらして試打した。結果を図9に示す。図9から、発明品のゴルフクラブヘッドは、スイートスポットが大きく、方向安定性の良好なゴルフクラブヘッドであることが明らかである。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、ヘッドを大型化でき、スイートスポットを拡大でき、打球の方向安定性の良好なゴルフクラブヘッドが得られる。また、請求項2記載の発明によれば、

打球時にロフト角が増加し、飛距離が延びるゴルフクラブヘッドが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のゴルフクラブヘッドの一例を示す概略断面図である。

【図2】 本発明におけるギヤ効果を説明するための図面である。

【図3】 本発明におけるギヤ効果を説明するための図面である。

【図4】 本発明のゴルフクラブヘッドと従来のゴルフクラブヘッドとによる打球の弾道を図す図表である。

【図5】 実施例における超塑性加工によるヘッドの製

造を示す図で、板体を型に挟んだ状態を示すものである。

【図6】 同じくアルゴンガスを圧入した状態を示す図である。

【図7】 同じく拡散接合した板体を型から取り外した状態を示す図である。

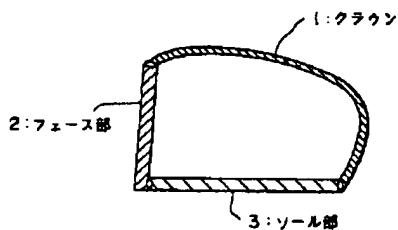
【図8】 同じく不要部分を切断分離して得られたヘッドを示す図である。

【図9】 試験例1のスティートスポットの広さを比較する試打テストの結果を示す図表である。

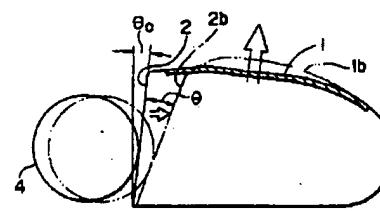
【符号の説明】

1…クラウン部、2…フェース部、3…ソール部

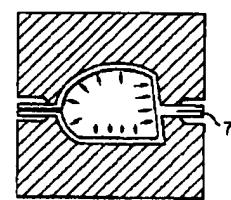
【図1】



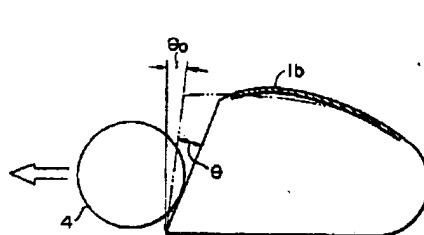
【図2】



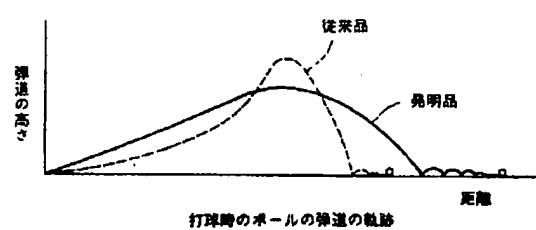
【図6】



【図3】



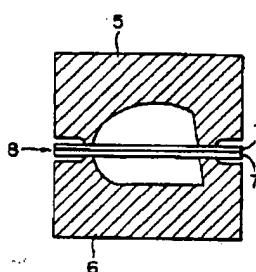
【図4】



【図8】



【図5】



【図7】



【図9】

